



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-46260

(43)公開日 平成 6 年(1994) 2 月18日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 1/40

識別記号

1 0 1 D 9068-5C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-218367

(22)出願日 平成 4 年(1992) 7 月23日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目 3 番 5 号

(72)発明者 小林 裕二

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

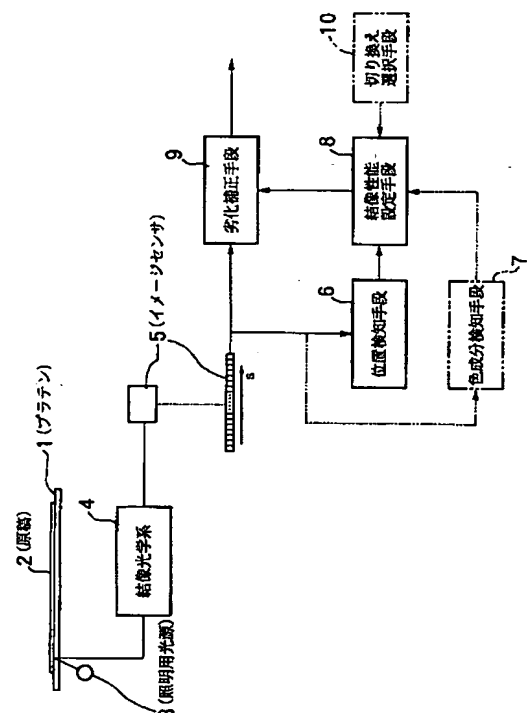
(74)代理人 弁理士 小泉 雅裕 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 画像読み取り装置

(57)【要約】

【目的】 結像光学系に基づく画像劣化を適切に補正でき、高品質の画像情報を得ることを可能とする。

【構成】 イメージセンサ 5 で読み取られる画像信号のイメージセンサ 5 における走査方向 s 位置を検知する位置検知手段 6 と、この位置検知手段 6 にて検知された画像信号位置の結像光学系 4 の結像性能情報を設定する結像性能設定手段 8 と、この結像性能設定手段 8 にて設定された結像性能情報に応じて画像信号の劣化状態を補正する補正手段 9 とを備えたもので、特に、カラー画像読み取り装置にあっては、色成分検知手段 7 からの検知情報を利用することにより、結像性能設定手段にて色成分毎の結像性能情報を設定し、補正手段 9 にて各色成分の画像信号の劣化状態を補正するようにしたものである。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラテン（1）上の原稿（2）面を照明用光源（3）にてスリット状に順次照射し、原稿（2）面からのスリット状反射光を結像光学系（4）にてライン状イメージセンサ（5）上に結像させ、原稿（2）画像を読み取るようにした画像読み取り装置において、上記イメージセンサ（5）で読み取られる画像信号のイメージセンサ（5）における走査方向（s）位置を検知する位置検知手段（6）と、この位置検知手段（6）にて検知された画像信号位置の結像光学系（4）の結像性能情報を設定する結像性能設定手段（8）と、この結像性能設定手段（8）にて設定された結像性能情報に応じて画像信号の劣化状態を補正する劣化補正手段（9）とを備えたことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項2】 プラテン（1）上の原稿（2）面を照明用光源（3）にてスリット状に順次照射し、原稿（2）面からのスリット状反射光を結像光学系（4）にてライン状イメージセンサ（5）上に結像させ、原稿（2）画像を読み取るようにした画像読み取り装置において、上記イメージセンサ（5）で読み取られる画像信号のイメージセンサ（5）における走査方向（s）位置を検知する位置検知手段（6）と、上記イメージセンサ（5）で読み取られる画像信号の各色成分を検知する色成分検知手段（7）と、上記位置検知手段（6）にて検知された画像信号位置及び色成分検知手段（7）にて検知された色成分に対する結像光学系（4）の結像性能情報を設定する結像性能設定手段（8）と、この結像性能設定手段（8）にて設定された結像性能情報に応じて各色成分の画像信号の劣化状態を補正する劣化補正手段（9）とを備えたことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載のものにおいて、結像性能設定手段（8）は結像性能評価用パターンを読み取り、その読み取り情報に基づいて結像性能情報を算出するものであることを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項4】 請求項1又は2記載のものにおいて、結像性能設定手段（8）は予め測定された結像性能情報をメモリ内に格納しておき、メモリ内から結像性能情報を読み出すものであることを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項5】 請求項1又は2記載のものにおいて、劣化補正手段（9）は、切り換え選択手段（10）の選択モードに応じて補正処理程度を段階的に変化されるものであることを特徴とする画像読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、画像読み取り装置に係り、特に、原稿画像を結像光学系を介してライン状イメージセンサ上に結像させるタイプの画像読み取り装置の改良に関する。

【0002】

2

【従来の技術】 従来この種の画像読み取り装置は、プラテン上の原稿面を照明用光源にてスリット状に順次照射し、原稿面からのスリット状反射光を結像光学系にてライン状イメージセンサ上に結像させ、原稿画像を読み取るようにしたものである。このような画像読み取り装置にあっては、上記イメージセンサ上の光学像は通常結像光学系により劣化（像面湾曲）している関係上、イメージセンサから取り出される画像信号は劣化した画像情報になってしまう。そこで、従来にあっては、イメージセンサから取り出された画像信号全体に対して一定の高域強調処理（MTF [Modulation Trasfer Functionの略] 補正処理）を行い、上記画像の劣化を補正するように対処していた（例えば「デジタル画像処理」、長尾真著、近代科学社、昭和53年12月10日発行）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来における画像読み取り装置の画像劣化補正方式にあっては、イメージセンサにて取り出された画像信号に対して一定の補正処理を行っているため、個々の画像情報に対して適切な処理が施されてはならず、高品質な画像情報を得る上で未だ不十分であった。すなわち、従来における画像読み取り装置の結像光学系は、通常図12に示すように、結像レンズの画角方向（イメージセンサにおける走査方向に相当）の位置によって異なる結像性能（MTF）を有しているため、画像信号に対して一定の補正処理を行ったとしても、結像レンズの画角方向の位置における結像性能誤差がそのまま残存してしまい、高品質の画像情報を得ることができなかった。

【0004】 特に、カラー画像読み取り装置にあっては、結像レンズの画角方向の結像性能（MTF）は、図13に示すように、分光された色成分（赤成分[R]、緑成分[G]、青成分[B]）毎に異なるため、画像信号に対して一定の補正処理を行ったとしても、結像レンズの画角方向の位置における結像性能誤差のみならず、各色成分毎の結像性能誤差もそのまま残存してしまう分、高品質の画像情報を得ることができないという技術的課題はより深刻なものであった。

【0005】 この発明は、以上の技術的課題を解決するためになされたものであって、結像光学系に基づく画像劣化を適切に補正でき、高品質の画像情報を得ることを可能とした画像読み取り装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 すなわち、この発明は、図1に示すように、プラテン1上の原稿2面を照明用光源3にてスリット状に順次照射し、原稿2面からのスリット状反射光を結像光学系4にてライン状イメージセンサ5上に結像させ、原稿2画像を読み取るようにした画像読み取り装置を前提とし、上記イメージセンサ5で読み取られる画像信号のイメージセンサ5における走査方向s位置を検知する位置検知手段6と、この位置検知手

50

(3)

3

段6にて検知された画像信号位置の結像光学系4の結像性能情報を設定する結像性能設定手段8と、この結像性能設定手段8にて設定された結像性能情報に応じて画像信号の劣化状態を補正する劣化補正手段9とを備えたことを特徴とするものである。

【0007】また、カラー画像読み取り装置に適用する場合における発明は、図1に示すように、プラテン1上の原稿2面を照明用光源3にてスリット状に順次照射し、原稿2面からのスリット状反射光を結像光学系4にてライン状イメージセンサ5上に結像させ、原稿2画像を読み取るようにした画像読み取り装置を前提とし、上記イメージセンサ5で読み取られる画像信号のイメージセンサ5における走査方向s位置を検知する位置検知手段6と、上記イメージセンサ5で読み取られる画像信号の各色成分を検知する色成分検知手段7と、上記位置検知手段6にて検知された画像信号位置及び色成分検知手段7にて検知された色成分に対する結像光学系4の結像性能情報を設定する結像性能設定手段8と、この結像性能設定手段8にて設定された結像性能情報に応じて各色成分の画像信号の劣化状態を補正する劣化補正手段9とを備えたことを特徴とするものである。

【0008】このような技術的手段において、上記位置検知手段6としては、イメージセンサ5の走査方向のどの位置の画像信号であるか否かを検知できるものであれば、イメージセンサ5の読み出しクロックを計数する等適宜設計変更することができる。

【0009】また、色成分検知手段7としては、各色成分毎の画像信号を取り出すためのもので、イメージセンサ5からの画像信号がどの色成分のものであるか否かを検知できるものであれば適宜選定することができる。例えば一つのイメージセンサ5からの画像信号を色分離するタイプにあっては、色分離の切り分けタイミングに基づいて検知するようにしたり、色分離手段のどの出力ポートから得られる信号であるか否かを見るようにすればよく、また、各色成分毎のイメージセンサ5を具備したタイプにあっては、どの色成分のイメージセンサ5からの信号であるか否かによって検知するようにすればよい。

【0010】更に、結像性能設定手段8としては、結像光学系4の結像性能を設定できるものであれば適宜選定して差し支えないが、結像性能を正確に設定するという観点からすれば、例えば結像性能評価用パターンを読み取り、その読み取り情報に基づいて結像性能情報を算出するようにすることが好ましく、装置構成を簡略化するという観点からすれば、公知の測定系にて予め測定された結像性能情報をメモリ内に格納しておき、メモリ内から結像性能情報を読み出すようにすることが好ましい。

【0011】更にまた、劣化補正手段9としては、結像光学系4の結像性能に基づく画像信号の劣化状態を補正できるものであれば、所定の画素位置に対する結像性能

4

に基づいてデジタルフィルタの各係数を選定し、このデジタルフィルタを介して画像信号を補正する等適宜設計変更して差し支えない。また、画像品質をより高めるという観点からすれば、例えばエッジ強調モードやグラフィックモード等の選択モードに応じて画像信号に対する補正処理程度を段階的に変化させるようにすることが好ましい。

【0012】

【作用】上述したような技術的手段によれば、位置検知手段6はイメージセンサ5で読み取られる画像信号のイメージセンサ5における走査方向s位置を検知し、結像性能設定手段8は上記位置検知手段6にて検知された画像信号位置の結像光学系4の結像性能情報を設定し、劣化補正手段9は前記結像性能設定手段8にて設定された結像性能情報に応じて画像信号の劣化状態を補正する。特に、カラー画像読み取り装置にあっては、色成分検知手段7が上記イメージセンサ5で読み取られる画像信号の各色成分を検知し、結像性能設定手段8は、前記位置検知手段6にて検知された画像信号位置及び色成分検知手段7にて検知された色成分に対する結像光学系4の結像性能情報を設定し、劣化補正手段9は前記結像性能設定手段8にて設定された色成分毎の結像性能情報に応じて画像信号の劣化状態を補正する。また、切り換え選択手段10を設けるようにすれば、任意に選択される選択モードに応じて劣化補正手段9の補正処理度合を変更し得る。

【0013】

【実施例】以下、添付図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳細に説明する。

◎実施例1

図2及び図3はこの発明が適用された画像読み取り装置の一実施例を示す。同図において、符号20は画像読み取り装置の全体を示し、透明ガラス平板からなるプラテン23上に載置された原稿22は原稿押さえ21によってプラテン23上に固定され、照明用光源としてのハロゲンランプ25によってスリット状に順次照明される。尚、符号26はハロゲンランプ25からの光を原稿22の集光部に両側から集束させるリフレクタである。原稿22の反射光は、光路規制用のミラー27、29、30、結像レンズ31、及び赤外線カットフィルタ32からなる結像光学系を介してライン状のイメージセンサ40上に結像される。特に、この実施例では、フルレートキャリッジ24が上記ハロゲンランプ25、リフレクタ26及びミラー27を搭載し、ハーフレートキャリッジ28がミラー29、30を搭載し、フルレートキャリッジ24及びハーフレートキャリッジ28が2:1の速度比で図3中の矢印A方向に向かって原稿22を移動走査し、イメージセンサ40が原稿22全域の画像情報を読み取るようになっている。

【0014】この実施例において、イメージセンサ40

(4)

5

は、各色成分に対応する3ライン構成のものであり、夫々は、図4に示すように、CCD (Charge Coupled Device) 素子41を所定ピッチ p (この実施例では $p=8\mu\text{m}$ 程度) 毎に配列し、各CCD素子41の手前には赤(R)成分用フィルタ、緑(G)成分フィルタ若しくは青(B)成分フィルタを夫々配置することにより、対応するCCD素子41に各色成分の画像信号を取り込めるようにしたものである。

【0015】また、この実施例において、上記プラテン23上で原稿22を設置しない領域には、結像性能評価用パターン50が結像光学系の画角方向(イメージセンサ40の走査方向[図3中の矢印B方向]に相当)に沿って取り付けられている。特に、この実施例で用いられる結像性能評価用パターン50は、図5に示すように、前記結像光学系の画角方向に対して平行な例えば $4lp$ (ラインペア)/mmのラダーパターン51と、前記画角方向に対して垂直な例えば $4lp$ (ラインペア)/mmのラダーパターン52とで構成されている。

【0016】更に、上記イメージセンサ40の信号処理系60を図6に示す。同図において、イメージセンサ40の信号処理系60は、各イメージセンサ40 (具体的には40a [赤成分用]、40b [緑成分用]、40c [青成分用]) からの画像信号の劣化状態を補正する補正回路62 (具体的には62a [赤成分用]、62b [緑成分用]、62c [青成分用]) を備えており、原稿22の画像情報を読み取る前に結像性能評価用パターン50を読み取り、結像光学系の結像性能情報を予め把握した後に、原稿22の画像情報を読み取り、前記結像性能情報を元に原稿22の画像情報を補正するようになっている。尚、この実施例では、各イメージセンサ40の出力は3チャンネル並列になっているが、偶数画素、奇数画素を別々に出力し、各色2チャンネルずつ計6チャンネルで処理するようにしてもよい。

【0017】この実施例で用いられる補正回路62の具体例を図7に示す。同図において、原稿22の画像情報を読み取る前に、結像性能評価用パターン50を読み取る処理工程においては、イメージセンサ40からの各色成分毎の画像信号は、増幅器71により増幅され、次にサンプルホールド回路72によりリセットノイズを除去し、A/D変換器73を通りデジタルデータに変換される。そして、読み取られた結像性能評価用パターン50に対するデジタルデータは、結像性能算出部74において処理される。この結像性能算出部74では、例えば結像性能情報として結像性能評価用パターン50のラダーパターンの各色成分に対応するモジュレーションが算出され (例えば特開平2-146571号公報参照)、記憶装置75には結像光学系の画角方向の位置毎に結像性能情報が記憶される。

【0018】次に、原稿22の画像情報を読み取る処理工程においては、イメージセンサ40で読み取られた各

6

色成分毎の画像信号は、増幅器71により増幅され、次に、サンプルホールド回路72によりリセットノイズを除去し、A/D変換器73を通りデジタルデータに変換された後、劣化補正回路76に入力される。この劣化補正回路76内では例えば $m \times n$ のデジタルフィルタによる画像処理が行われるが、このデジタルフィルタの演算に用いられる係数は係数発生回路77から送出される。また、図8に示すように、符号78は画像信号がイメージセンサ40のどの位置からの信号であるか否かを算出する位置算出回路であり、この位置算出回路78から得られる画像信号の位置情報 P を元に、記憶装置75から、その位置における結像性能情報 k が読み出される。このとき、上記係数発生回路77は、例えば結像性能情報 i ($i=0 \cdots k \cdots n$) に対応するアドレスに予め画像劣化補正用のデジタルフィルタの係数データ a_i ($i=0 \cdots k \cdots n$) が格納されたルックアップテーブルにて構成されており、上記結像性能情報 k がアドレス信号 Ad_r 、 k として入力されると、これに対応した係数データ a_k を送出し、上記劣化補正回路76のデジタルフィルタ係数を設定するのである。このため、イメージセンサ40の各位置における画像信号は、劣化補正回路76を通ることにより、各色成分毎における各位置の結像性能情報に基づく劣化状態を補正した形で出力される。

【0019】◎実施例2

図9は実施例2で用いられる補正回路62を示す。同図において、補正回路62の基本的構成は、実施例1と略同様であるが、実施例1と異なり、記憶装置75と係数発生回路77との間にアドレス切換回路80が設けられている。

【0020】このアドレス切換回路80は、例えば図10に示すように、モード選択信号 (この実施例では、エッジ強調モード、標準モード、グラフィックモード) に応じて記憶装置75からのアドレス信号を切り分けるモードセレクタ81と、エッジ強調モード選択時においてアドレス信号をエッジ強調モード用のアドレス信号に変更するエッジ強調モード変更回路82と、グラフィックモード選択時においてアドレス信号をグラフィックモード用のアドレス信号に変更するグラフィックモード変更回路83とを備え、標準モード選択時には入力アドレス信号をそのまま出力するようになっている。また、この実施例においては、上記係数発生回路77の各係数データは、標準モード領域の他に、エッジ強調モード領域及びグラフィックモード領域に予め割付けられている。そして、標準モード領域に対するアドレスと、エッジ強調モード領域あるいはグラフィックモード領域のアドレスとの間には一定のシフト関係が設定され、上記エッジ強調モード変更回路82あるいはグラフィックモード変更回路83でアドレス信号の加算あるいは減算を行うことにより、各モードに対応したアドレス信号に変更され、係数発生回路77から変更されたアドレス信号に対応す

(5)

7

る係数データが劣化補正回路76に出力され、原稿画像が文字画像を中心とした対象に対しては、エッジ強調モードで画像信号の劣化状態が補正され、あるいは、原稿画像がグラフィック画像を中心とした対象に対しては、グラフィックモード（全体的にぼかすモード）で画像信号の劣化状態が補正されるようになっている。

【0021】◎実施例3

図11は実施例3に係る補正回路62を示す。実施例1、2に係る補正回路62は、いずれも結像性能評価用パターン50を各装置毎に読み取ることにより、結像性能算出部74にて結像性能情報を算出するようにしたものであるため、各装置毎に正確な結像性能情報を得ることはできるが、装置構成が複雑化することは避けられない。これに対して、この実施例に係る補正回路62は、別の測定系で予め結像光学系の結像性能情報を予め測定し、この測定データを記憶装置75に格納するようにしたので、結像性能評価用パターン50、結像性能算出部74が不要になり、しかも、結像性能情報を得るための処理工程も不要になり、その分、装置構成は簡略化される。

【0022】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1記載の発明によれば、結像光学系の画角方向の各位置における結像性能情報を考慮し、画像信号の劣化状態を補正するようにしたので、結像光学系に基づく画像劣化を適切に補正でき、高品質の画像情報を得ることができる。特に、請求項2記載の発明によれば、カラー画像読み取り装置において、各色成分毎に結像光学系の画角方向の各位置における結像性能情報を考慮し、画像信号の劣化状態を補正するようにしたので、結像光学系に基づく画像劣化を各色成分毎に適切に補正でき、高品質のカラー画像情報を得ることができる。

【0023】また、請求項3記載の発明によれば、結像性能評価用パターンを読み取り、その読み取り情報に基づいて結像性能情報を算出するようにしたので、各装置毎の結像光学系の結像性能を正確に設定することができる。更に、請求項4記載の発明によれば、公知の測定系にて予め測定された結像性能情報をメモリ内に格納

8

しておき、メモリ内から結像性能情報を読み出すようにしたので、装置構成を簡略化することができる。更にまた、請求項5記載の発明によれば、エッジ強調モードやグラフィックモード等の選択モードに応じて画像信号に対する補正処理程度を段階的に変化させるようにしたので、画像再現に最適な状態で、画像劣化補正を行うことができる。その分、画像品質をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る画像読み取り装置の構成を示す説明図である。

【図2】 実施例1に係る画像読み取り装置の具体的構成を示す説明図である。

【図3】 図2の平面図である。

【図4】 実施例1のイメージセンサを示す説明図である。

【図5】 実施例1の結像性能評価用パターンの具体例を示す説明図である。

【図6】 実施例1のイメージセンサの信号処理系を示す説明図である。

【図7】 実施例1の補正回路の具体例を示す説明図である。

【図8】 実施例1の補正回路の作動状態を示す説明図である。

【図9】 実施例2の補正回路の具体例を示す説明図である。

【図10】 実施例2の補正回路の作動状態を示す説明図である。

【図11】 実施例3の補正回路の具体例を示す説明図である。

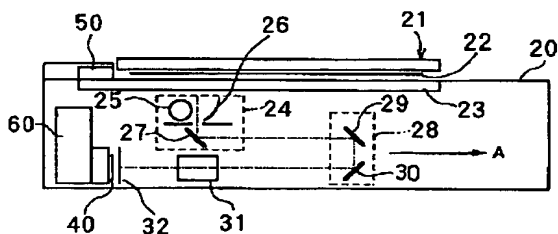
【図12】 結像光学系の結像性能例を示すグラフ図である。

【図13】 結像光学系の各色成分に対応する結像性能例を示すグラフ図である。

【符号の説明】

1…プラテン、2…原稿、3…照明用光源、4…結像光学系、5…イメージセンサ、6…位置検知手段、7…色成分検知手段、8…結像性能設定手段、9…劣化補正手段、10…切り換え選択手段

【図2】

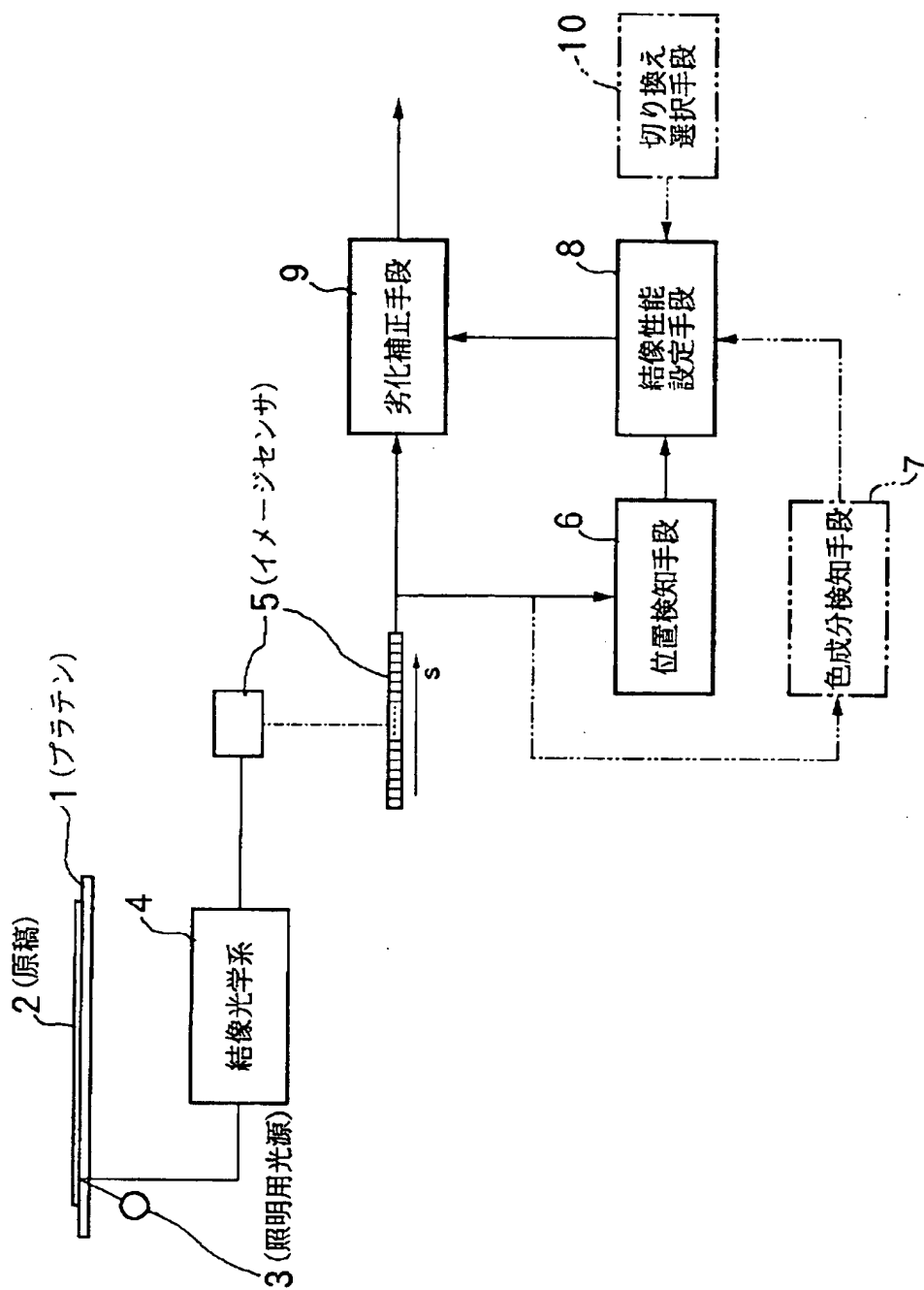


【図4】



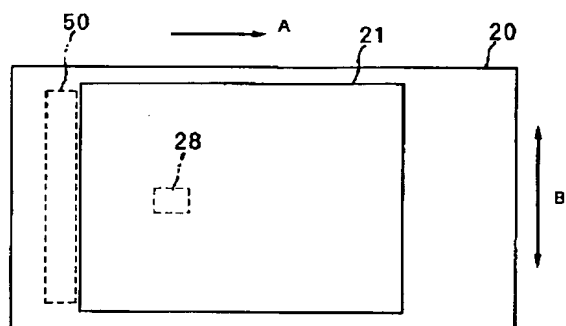
(6)

【図1】

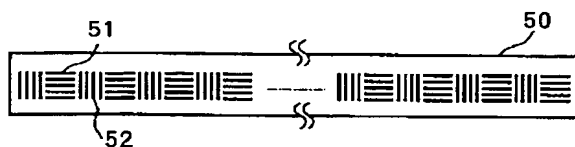


(7)

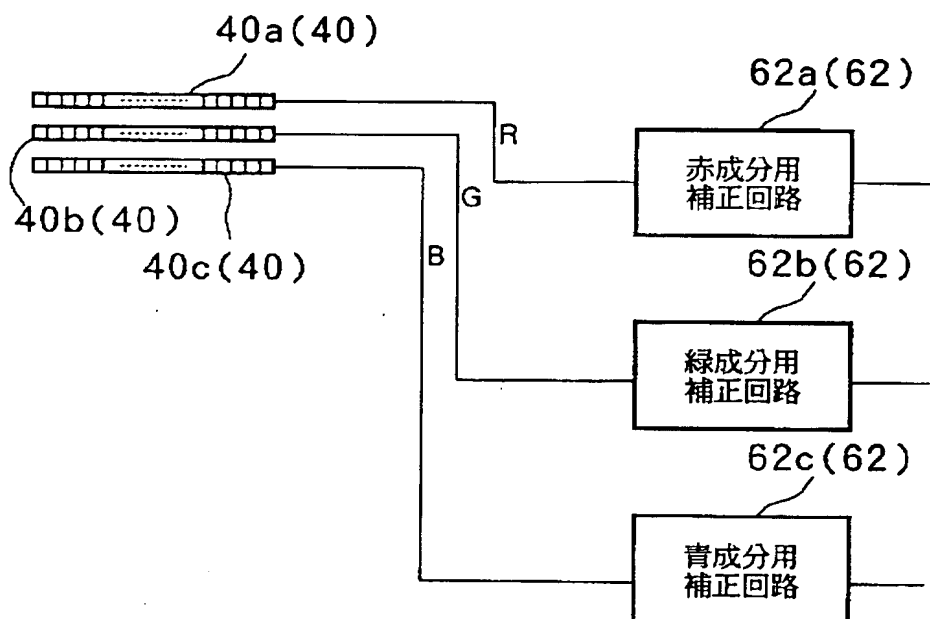
【図3】



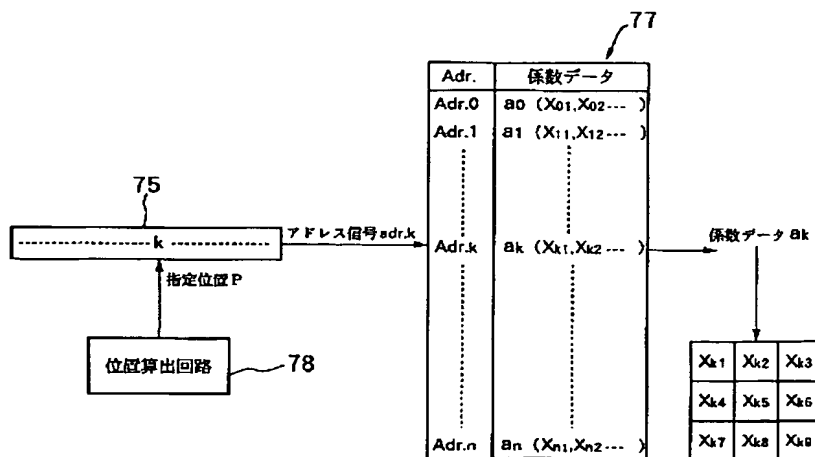
【図5】



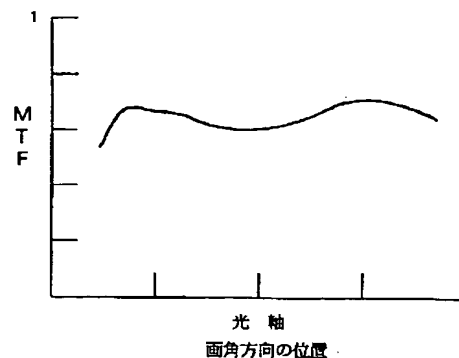
【図6】



【図8】

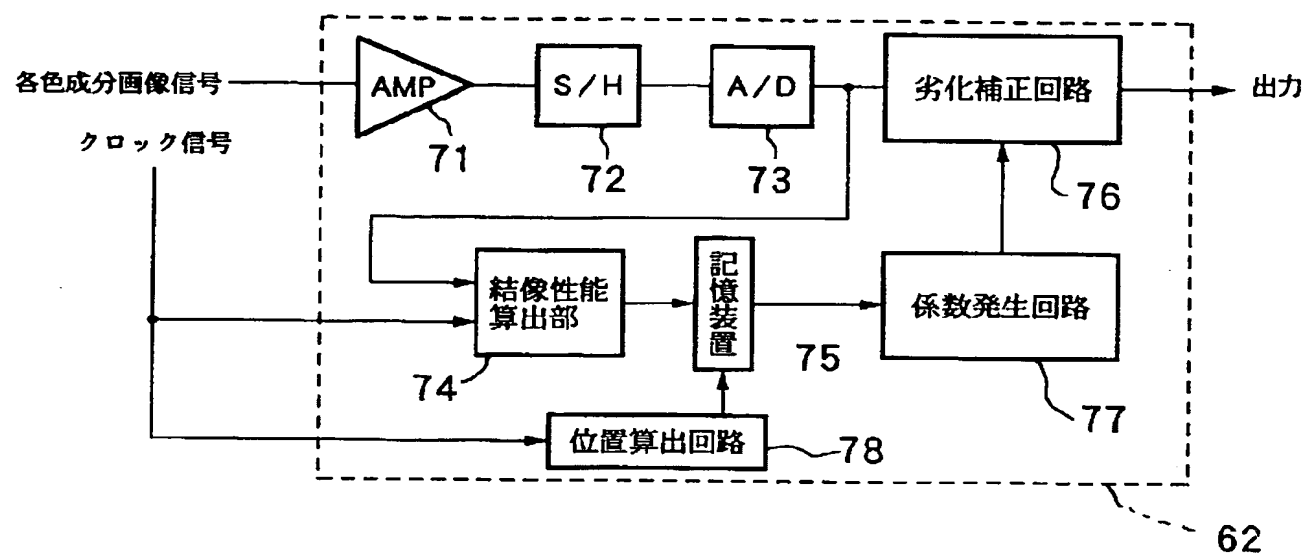


【図12】

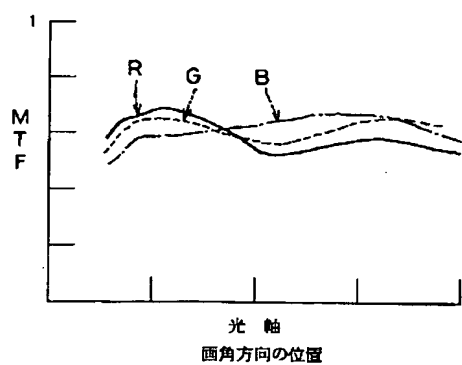


(8)

【図7】

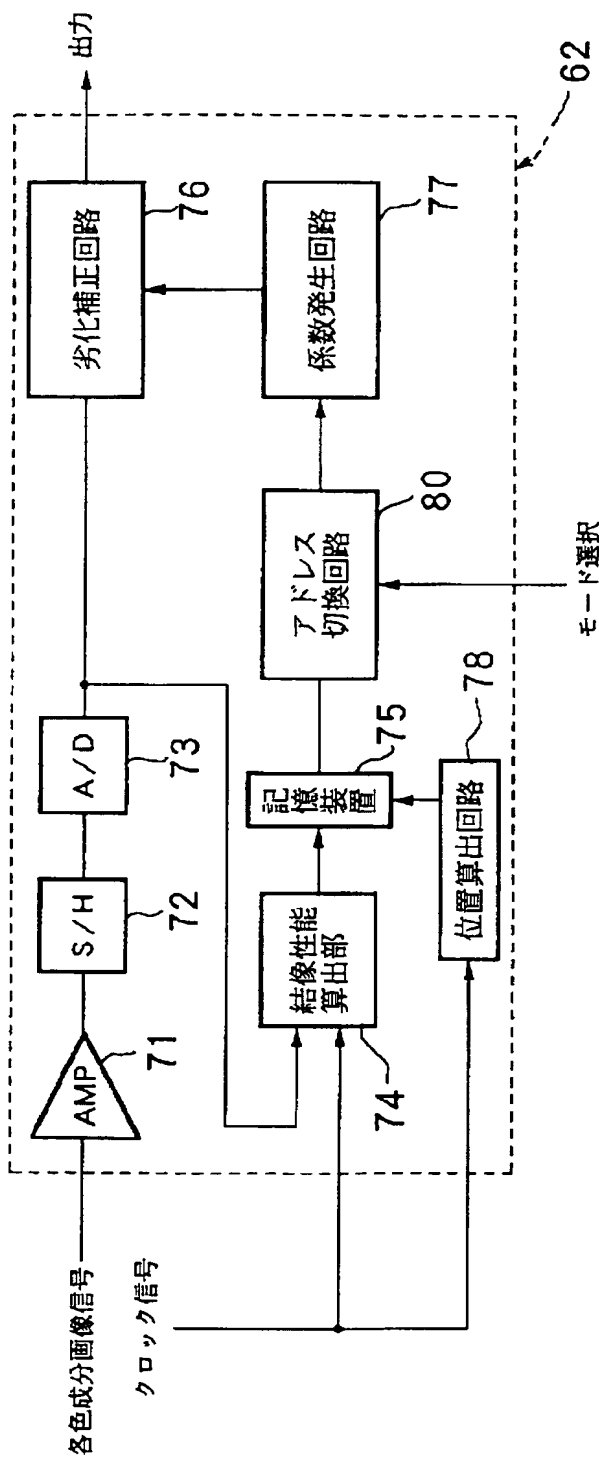


【図13】

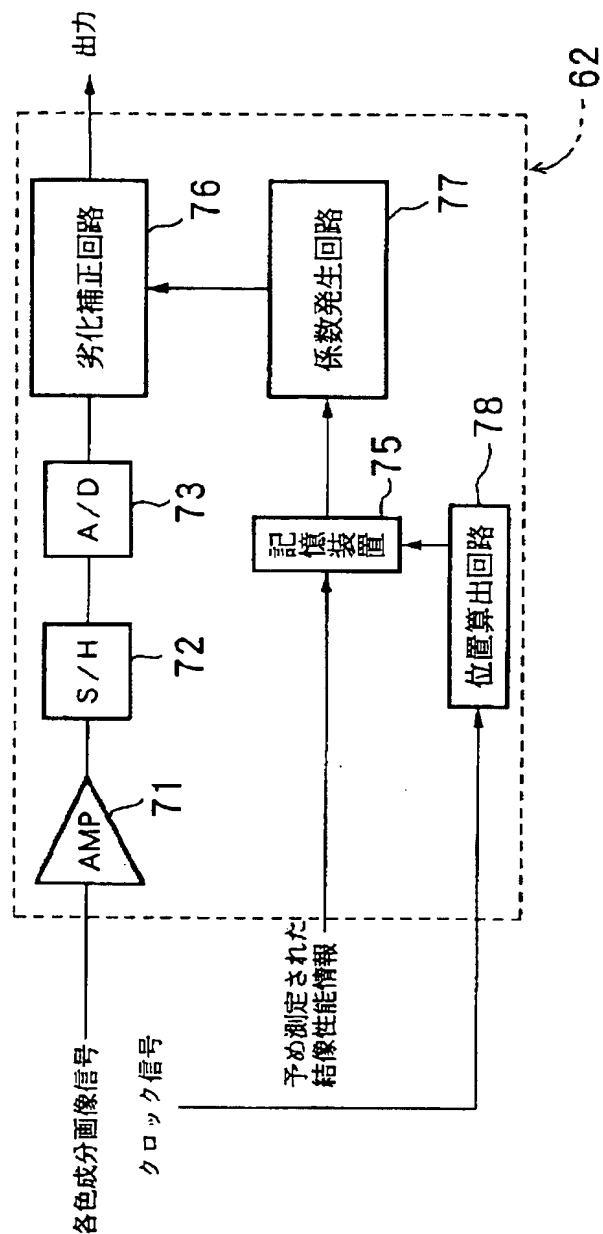


(9)

【図9】



【図11】



(10)

【図10】

